

## AKTIVITAS EKSTRAK KULIT KAYU MAHONI *Swietenia macrophylla* King TERHADAP BAKTERI *Salmonella typhi* SEBAGAI ANTIBAKTERI

Hamidah Rasyida<sup>1\*</sup>, Putri Vidiyari Darsono<sup>2</sup>, Melviani<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Farmasi, Universitas Sari Mulia, Indonesia

\*Korespondensi: Hamidahrasyi@gmail.com

Diterima: 14 November 2022

Disetujui: 15 Februari 2023

Dipublikasikan: 19 Februari 2023

**ABSTRAK.** Demam tifoid merupakan penyakit infeksi yang masih menjadi kasus tertinggi ketiga di Indonesia. Terapi obat yang saat ini digunakan sebagai *drug of choice* pada demam tifoid yaitu antibiotik golongan kloramfenikol. Kulit Kayu Mahoni (*Swietenia macrophylla* King) memiliki kandungan senyawa diantaranya, saponin, flavonoid, terpenoid, alkaloid yang diduga memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Mengetahui aktivitas antibakteri Kulit Kayu Mahoni terhadap bakteri gram negatif yakni salah satunya *Salmonella typhi*. Pengekstrakan Kulit Kayu Mahoni (*Swietenia macrophylla* King) menggunakan metode maserasi. Skrining aktivitas antibakteri ekstrak Kulit Kayu Mahoni (*Swietenia macrophylla* King) terhadap bakteri *Salmonella typhi* menggunakan metode difusi cakram dan penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan penentuan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) menggunakan metode dilusi kemudian dianalisis menggunakan *Kruskal-Wallis Test* dan *Mann Whitney Test*. Ekstrak Kulit Kayu Mahoni (*Swietenia macrophylla* King) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Salmonella typhi* dengan zona hambat sebesar 11,47 mm dan memiliki kemampuan daya hambat minimum pada konsentrasi 500 mg/ml. Hasil analisis statistik menunjukkan terdapat perbedaan bermakna dengan *p value* 0,007 pada *Kruskal-Wallis Test* dan pada *Mann Whitney Test* menunjukkan *p value* 0,025. Ekstrak Kulit Kayu Mahoni (*Swietenia macrophylla* King) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi* dengan nilai Konsentrasi Hambat Minimum 500 mg/ml, namun pada penelitian ini belum ditemukannya konsentrasi daya bunuh terhadap *Salmonella typhi*

**Kata kunci:** Kulit kayu Mahoni (*Swietenia macrophylla* King), Konsentrasi Hambat Minimum (KHM), Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM), *Salmonella typhi*

**ABSTRACT.** Typhoid fever is an infectious disease which is still the third highest case in Indonesia. Drug therapy currently used as the drug of choice in typhoid fever is chloramphenicol class of antibiotics. Mahogany bark (*Swietenia macrophylla* King) contains compounds including saponins, flavonoids, terpenoids, and alkaloids which are thought to have antibacterial activity. To determine the antibacterial activity of Mahogany Bark against gram-negative bacteria, one of which is *Salmonella typhi*. Extraction of Mahogany Bark (*Swietenia macrophylla* King) using the maceration method. Screening of antibacterial activity of Mahogany Bark Extract (*Swietenia macrophylla* King) against *Salmonella typhi* bacteria using disc diffusion method and determination of Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and determination of Minimum Kill Concentration (MBC) using dilution method then analyzed using *Kruskal-Wallis Test* and *Mann Whitney Test*. Mahogany Bark Extract (*Swietenia macrophylla* King) has antibacterial activity against *Salmonella typhi* bacteria with an inhibition zone of 11.47 mm and has a minimum inhibitory ability at a concentration of 500 mg/ml. The results of statistical analysis showed that there was a significant difference with a *p value* of 0.007 on the *Kruskal-Wallis Test* and the *Mann Whitney Test* showing a *p value* of 0.025. Mahogany Bark Extract (*Swietenia macrophylla* King) has antibacterial activity against *Salmonella typhi* bacteria with a minimum inhibitory concentration value of 500 mg/ml, but in this study no concentration of killing power against *Salmonella typhi* was found

**Keywords:** *Salmonella typhi*, Mahogany bark (*Swietenia macrophylla* King), Minimum Inhibitory Concentration (MIC), Minimum Kill Concentration (KBM)

### PENDAHULUAN

Di Indonesia kasus demam tifoid menduduki peringkat ketiga kasus tertinggi dengan total kasus

41.081 kasus pasien rawat inap di rumah sakit dan 274 kematian. Demam tifoid merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella*

*typhi*. Salah satu gejala utama dari demam tifoid yaitu terjadinya demam dan malaise, hingga dapat terjadi komplikasi yang gawat, infeksi pernafasan, dan metastasis abses (Brainard et al., 2018).

Terapi obat yang saat ini digunakan sebagai *drug of choice* pada demam tifoid yaitu antibiotik golongan Kloramfenikol (Octora et al., 2019). Efek terapeutik yang maksimal dapat diperoleh dengan penggunaan antibiotik yang tepat, tetapi jika penggunaan antibiotik tidak rasional atau berlebihan, maka mikroorganisme akan resistensi terhadap antibiotik (*multidrug-resistance*).

Banyaknya kasus resistensi antibiotik maka diperlukan upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut salah satunya dengan menggunakan sumber terapi terbaru yang berasal dari tanaman-tanaman yang berpotensi memiliki aktivitas antibakteri (Tangcharoensathien et al., 2015).

Salah satu tanaman yang bisa dimanfaatkan sebagai tanaman obat adalah menggunakan tumbuhan mahoni yang dipercaya dapat digunakan sebagai obat luka, gatal, dan ekzim (Setiawati et al., 2017). Kandungan senyawa pada mahoni diantaranya, saponin, flavonoid, terpenoid, alkaloid (Triwahyuono & Hidajati, 2020). Kandungan zat tersebut mampu mempengaruhi perkembangan bakteri bahkan membunuh bakteri tertentu, salah satunya adalah *Salmonella typhi*. Penelitian yang dilakukan oleh Nisyak (2018) melaporkan bahwa ekstrak pekat metanol kulit kayu mahoni (*Swietenia mahagony King*) mengandung beberapa metabolit sekunder seperti senyawa alkaloid, tanin, saponin, fenolik, hidrokuinon, dan flavonoid (Nisyak et al., 2018).

Sehingga peneliti tertarik untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak kulit kayu mahoni (*Swietenia macrophylla King*) terhadap bakteri *Salmonella typhi*.

## METODE

### Jenis Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimental dengan variasi konsentrasi 500 mg/ml, 750 mg/ml, 1000 mg/ml. Metode yang digunakan yaitu difusi cakram untuk menentukan zona hambat dan dilusi untuk menentukan KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) dan KBM (Konsentrasi Bunuh

Minimum). Desain penelitian yang akan digunakan ialah *Post test only with control group design* yaitu dengan cara memberikan perlakuan pada kelompok eksperimen dan membandingkan kelompok tersebut dengan kelompok kontrol.

### Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah sampel kulit kayu mahoni (*Swietenia macrophylla king*) yang diperoleh dari daerah Banjarbaru, Kalimantan Selatan.

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian yaitu, incubator, *Bio Safety Cabinet* (BSC), *hot plate* (*Thermo Scientific-Cimarec*), magnetic stirrer, vortex, batang pengaduk, toples kaca untuk maserasi, sarung tangan, masker, spatula, korek api, tisu, mikro pipet, cawan petri, tabung reaksi (*Pyrex*), gelas ukur (*Pyrex*), *beaker glass* (*Pyrex*) oven, timbangan analitik (*AciS AD-600i*), cawan porselen, sendok tanduk, gelas ukur, autoklaf (GEA YX-280D), jarum ose, lampu spiritus, spuit, batang pengaduk, inkubator, corong, gunting, aluminium foil, blender, ayakan, pipet tetes, erlenmayer, lemari pendingin, *Rotary evaporator*, *freeze drying*, dan jangka sorong.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu, ekstrak kulit kayu mahoni (*Swietenia macrophylla King*) sebagai sampel penelitian, aquadest steril, kloramfenikol sebagai antibiotik pembanding, bakteri *Salmonella typhi* sebagai bakteri uji yang didapatkan dari Laboratorium Mikrobiologi Poltekes Banjarmasin, *Tryptone Soya Agar* (TSA), *Nutrient Broth* (NB), *Mueller Hinton Agar* (MHA), Natrium Klorida 0,9% (NaCl 0,9%), Barium Clorida 1% (BaCl 1%), Asam Sulfat 1% (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1%) kertas label, etanol 96%, kapas, DMSO dan obat Kloramfenikol.

### Prosedur Kerja

#### Pengujian Skrining Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Kayu Mahoni (*Swietenia macrophylla King*)

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram. 20 ml Media cair *Muller Hinton Agar* dituang kedalam cawan petri yang telah disterilkan secara aseptis dan biarkan memadat. 20µl suspensi bakteri yang telah disesuaikan tingkat kekeruhannya dengan

larutan standar 0,5 Mc Farland diratakan dengan *spread* L diatas media padat MHA, kemudian masukkan kertas cakram yang sudah direndam dengan masing-masing ekstrak kulit kayu mahoni yang digunakan. Kemudian dilakukan pengamatan dengan melihat ada atau tidaknya zona hambatan disekitar kertas cakram tersebut (Ngantung et al., 2017).

### Pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Kulit Kayu Mahoni (*Swietenia macrophylla* King)

Cara penyiapan larutan sampel yaitu setiap tabung yang digunakan dimasukan larutan suspensi bakteri yang sudah disterilkan tingkat kekeruhannya dengan standar Mc Farland 0,5, kemudian menambahkan ekstrak kulit kayu mahoni masing-masing dengan konsentrasi 500 mg/ml, 750 mg/ml, 1000 mg/ml, larutan kontrol positif (Kloramfenikol), larutan kontrol negatif (DMSO). Inkubasi larutan kontrol positif, larutan kontrol negatif, larutan ekstrak kulit kayu mahoni didalam incubator selama 24 jam pada suhu 37°C. Konsentrasi terendah yang tidak menunjukkan kekeruhan pada tabung reaksi merupakan KHM (Noval et al., 2019).

### Pengujian Konsentrasi Bunuh (KBM) Ekstrak Kulit Kayu Mahoni (*Swietenia macrophylla* King)

Pengujian konsentrasi bunuh minimum (KBM) dapat dilakukan setelah setelah dilakukan pengujian KHM, karena penentuan KBM menggunakan larutan KHM yaitu larutan konsentrasi terendah ekstrak yang dituangkan dan disebar secara merata ke media padat *Muller Hinton Agar* (MHA). Setiap larutan untuk pengujian KHM diambil 1 ml dan di sebar dengan *L spreader* di media padat MHA. Media diinkubasi di incubator selama 24 jam pada suhu 37°C dan dilakukan sebanyak 3 kali replikasi, amati pertumbuhan bakteri yang timbul pada setiap media dengan menggunakan *colony counter* untuk menghitung jumlah koloni dari bakteri, konsentrasi terendah yang tidak menunjukan adanya

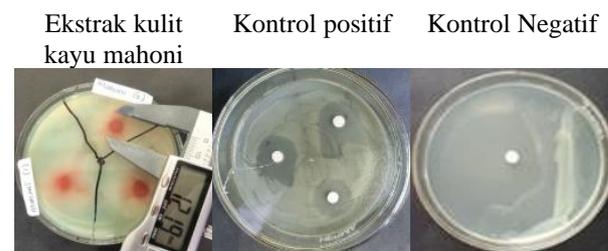
pertumbuhan bakteri pada media padat merupakan KBM (Mahdiyah et al., 2020).

## HASIL

### Pengujian Skrining Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Kayu Mahoni

Tabel 1. Hasil Pengujian Skrining Ekstrak Kulit Kayu Mahoni

No	Perlakuan	Diameter (mm)			Rata-rata
		I	II	III	
1	Ekstrak kulit kayu mahoni	11,50	10,74	12,19	11,47
2.	Kontrol Positif	19,42	17,41	10,99	15,94
3.	Kontrol Negatif	0	0	0	0



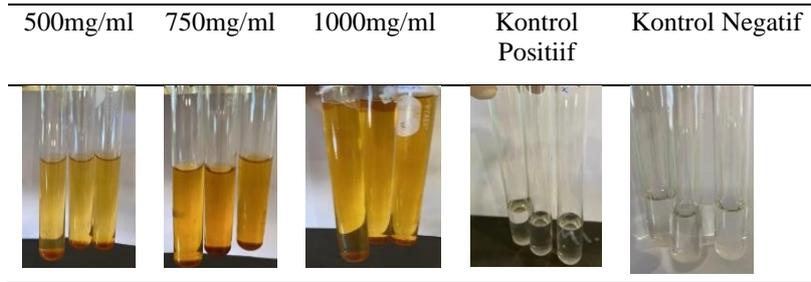
Gambar 1. Hasil Skrining Ekstrak Kulit Kayu Mahoni

### Pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Kulit Kayu Mahoni (*Swietenia Macrophylla* King)

Hasil pengujian KHM pada konsentrasi 500 mg/ml, 750 mg/ml, 1000 mg/ml, kontrol positif, kontrol negatif dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian KHM Ekstrak Kulit Kayu Mahoni

No	Variasi Konsentrasi	Replikasi			P Value
		I	II	III	
1.	500mg/ml	Jernih	Jernih	Jernih	0,007 <sup>a</sup> 0,025 <sup>b</sup>
2.	750mg/ml	Jernih	Jernih	Jernih	0,007 <sup>a</sup> 0,025 <sup>b</sup>
3.	1000mg/ml	Jernih	Jernih	Jernih	0,007 <sup>a</sup> 0,025 <sup>b</sup>
4.	Kontrol Positif	Jernih	Jernih	Jernih	0,007 <sup>a</sup>
5.	Kontrol Negatif	Keruh	Keruh	Keruh	0,007 <sup>a</sup> 0,025 <sup>b</sup>



Gambar 2. Hasil Pengujian KHM Ekstrak Kulit Kayu Mahoni

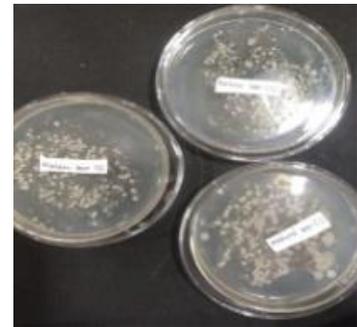
**Pengujian Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) Ekstrak Kulit Kayu Mahoni (*Swietenia Macrophylla* King)**

Hasil konsentrasi bunuh minimum ekstrak kulit kayu mahoni dapat dilihat pada table 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian KBM Ekstrak Kulit Kayu Mahoni

No	Variasi Konsentrasi	Replikasi		
		I	II	III
1.	Konsentrasi 500mg/ml	Tumbuh Koloni	Tumbuh Koloni	Tumbuh Koloni
2.	Konsentrasi 750mg/ml	Tumbuh Koloni	Tumbuh Koloni	Tumbuh Koloni
3.	Konsentrasi 1000mg/ml	Tumbuh Koloni	Tumbuh Koloni	Tumbuh Koloni
4.	Kontrol Positif	Tidak tumbuh koloni	Tidak tumbuh koloni	Tidak tumbuh koloni
5.	Kontrol Negatif	Tumbuh Koloni	Tumbuh Koloni	Tumbuh Koloni

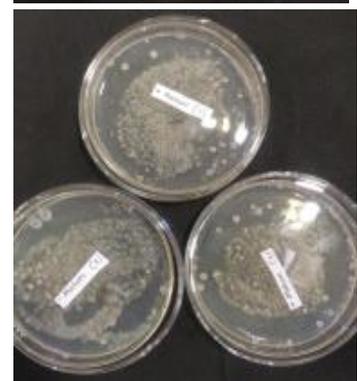
Konsentrasi 1000mg/ml



Kontrol Positif



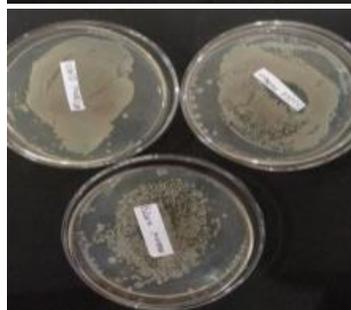
Kontrol Negatif



Konsentrasi 500mg/ml



Konsentrasi 750mg/ml



Gambar 3. Hasil Pengujian KBM Ekstrak Kulit Kayu Mahoni

**PEMBAHASAN**

Pengujian adanya aktivitas antibakteri pada ekstrak kulit kayu mahoni dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram. Adanya aktivitas antibakteri pada ekstrak dapat dilihat dari zona bening yang terbentuk disekeliling kertas cakram. Didapatkan hasil nilai rata-rata perlakuan dari ekstrak kulit kayu mahoni (*Swietenia Macrophylla* King) yaitu 11,47 mm. Adapun kategori daya hambat menurut (CLSI, 2021)

terbagi menjadi 3 kategori yaitu, kategori *Susceptible* (diameter  $\geq 16$  mm), kategori *Intermediate* (diameter 13-17 mm), dan kategori *Resistant* (diameter  $\leq 12$  mm). dapat dilihat bahwa ekstrak kulit kayu mahoni (*Swietenia Macrophylla King*) termasuk dalam zona hambat dalam kategori *Resistant* (diameter  $\leq 12$  mm). Dari hasil pengujian skrining aktivitas antibakteri ini dapat diketahui bahwa ekstrak kulit kayu mahoni (*Swietenia Macrophylla King*) terdapat aktivitas antibakteri.

Nilai KHM ditentukan dari konsentrasi ekstrak yang menunjukkan kejernihan pada media Berdasarkan hasil pengamatan, ekstrak kulit kayu mahoni (*Swietenia Macrophylla King*) memiliki KHM terhadap bakteri *Salmonella typhi* pada konsentrasi 500 mg/ml yang menunjukkan kejernihan sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai KHM ekstrak kulit kayu mahoni berada dikonsentrasi 500 mg/ml. Mekanisme senyawa antibakteri secara umum adalah dengan cara merusak dinding sel, mengubah permeabilitas membran, mengganggu sintesis protein, dan akan menghambat kerja enzim (Darsono, 2020).

Larutan kontrol positif (Kloramfenikol) menunjukkan kejernihan yang dikarenakan kloramfenikol merupakan antibiotik yang bersifat bakteristatik terhadap *Salmonella typhi*. Kloramfenikol akan menghambat enzim peptidil transferase yang menyebabkan ikatan peptide tidak terbentuk pada sintesis protein bakteri (Salsabila, 2020). Sedangkan pada larutan kontrol negatif (DMSO) menunjukkan adanya kekeruhan setelah diinkubasi yang dikarenakan DMSO tidak memiliki sifat antibakteri sehingga cocok digunakan sebagai kontrol negatif (Mutammima, 2017). uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dilakukan pengujian statistik dengan analisis non parametik yaitu uji *Kruskall-Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Pos Hoc Mann-Whitney*. Dapat dilihat dari hasil pengujian statistik menggunakan uji *Kruskall-Wallis* bahwa ekstrak kulit kayu mahoni (*Swietenia Macrophylla King*) terdapat perbedaan pengaruh terhadap *Salmonella typhi* karena didapatkan nilai signifikansi 0,007 ( $p > 0,05$ ).

Berdasarkan dari hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada semua kelompok perlakuan. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan yang

signifikan antar variasi konsentrasi dengan kontrol negatif dan kontrol positif maka dilakukan pengujian menggunakan uji *Pos Hoc Mann-Whitney*. Dari hasil pengujian menggunakan *Pos Hoc Mann-Whitney* didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan bermakna antar kelompok variasi konsentrasi dengan kelompok kontrol negatif yaitu dengan nilai signifikansi 0,025 ( $p < 0,05$ ).

Kemudian pada pengujian antar kelompok variasi konsentrasi dengan kelompok kontrol positif tidak terdapat perbedaan bermakna yaitu dengan nilai signifikansi 1,00 ( $p > 0,05$ ). Berdasarkan dari analisis tersebut dapat dikatakan bahwa ekstrak kulit kayu mahoni (*Swietenia Macrophylla King*) memiliki pengaruh terhadap bakteri *Salmonella typhi*.

Berdasarkan hasil KBM yang didapatkan pada ekstrak kulit kayu mahoni (*Swietenia Macrophylla King*) tidak memiliki nilai KBM terhadap *Salmonella typhi* pada seluruh konsentrasi yang digunakan. Hal ini ditunjukkan dengan ditemukannya pertumbuhan bakteri pada media padat di semua konsentrasi ekstrak yaitu berkisar  $>300$  koloni Ditemukannya pertumbuhan bakteri pada media agar diduga akibat struktur dinding sel *Salmonella typhi* yang kompleks sehingga dibutuhkan konsentrasi yang tepat dalam membunuh bakteri *Salmonella typhi*. Dapat diketahui bahwa ekstrak kulit kayu mahoni (*Swietenia Macrophylla King*) hanya bersifat bakteristatik terhadap *Salmonella typhi*.

Pada kontrol positif berupa kloramfenikol tidak terdapat pertumbuhan bakteri yang artinya kloramfenikol dapat bersifat bakterisidal (membunuh) *Salmonella typhi*. Kloramfenikol merupakan jenis antibiotik berspektrum luas yang artinya mampu membunuh bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif. Kloramfenikol bekerja dengan cara menghambat sintesis protein sel bakteri yang berlangsung pada ribosom sehingga mampu menghambat mikroorganisme (Tarmen et al., 2014).

## SIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak kulit kayu mahoni (*Swietenia macrophylla King*) memiliki

kandungan metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan saponin. Senyawa metabolit sekunder yang paling signifikan mampu menghambat *Salmonella typhi* adalah flavanoid dan alkaloid. Hasil nilai rata-rata zona hambat dari ekstrak kulit kayu mahoni (*Swietenia Macrophylla King*) yaitu 11,47 mm serta memiliki kemampuan daya hambat (KHM) pada konsentrasi 500mg/ml dengan nilai signifikansi pada *Kruskal-Wallis Test* yaitu 0,007 dan nilai signifikansi pada *Mann-Whitney Test* 0,025. Ekstrak kulit kayu mahoni (*Swietenia Macrophylla King*) belum memiliki kemampuan daya bunuh (KBM) terhadap *Salmonella typhi*.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Putri Vidiasari D, S.Si., M.Pd dan apt. Melviani, M. Pharm.Sci yang sudah memberi bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan penelitian ini.

#### REFERENSI

- Brainard, J., D'hondt, R., Ali, E., Van den Bergh, R., De Weggheleire, A., Baudot, Y., Patigny, F., Lambert, V., Zachariah, R., Maes, P., Kuma-Kuma Kenge, D., & Hunter, P. R. (2018). Typhoid fever outbreak in the Democratic Republic of Congo: Case control and ecological study. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, *12*(10), 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006795>
- CLSI. (2021). CLSI M100-ED29: 2021 Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing, 30th Edition. In *Clsi* (Vol. 40, Issue 1).
- Mahdiyah, D., Farida, H., Riwanto, I., Mustofa, M., Wahjono, H., Laksana Nugroho, T., & Reki, W. (2020). Screening of Indonesian peat soil bacteria producing antimicrobial compounds. *Saudi Journal of Biological Sciences*, *27*(10), 2604–2611. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.05.033>
- Mutammima, N. (2017). Uji Aktivitas Antijamur, Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) serta KLT-Bioautografi Ekstrak Etanol Daun Plethekan (*Ruellia tuberosa* L.) terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Penelitian Dan Kajian Ilmiah*, *549*, 40–42.
- Ngantung, A., Bara, R., & Sumilat, D. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri dari Spons *Dictyonella funicularis* dan *Phyllospongia lamellosa* yang Diambil pada Perairan Bunaken. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, *4*(2), 10. <https://doi.org/10.35800/jplt.4.2.2016.13035>
- Nisyak, C., Yuliani, Y., & Asri, M. (2018). Efektivitas Ekstrak Kulit Batang Dan Biji Mahoni (*Swietenia Mahagoni*) Sebagai Antibakteri *Xanthomonas Campestris* Penyebab Penyakit Busuk Hitam Pada Tanaman Kubis. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, *7*(1).
- Noval, N., Yuwindry, I., & Syahrina, D. (2019). Phytochemical Screening and Antimicrobial Activity of Bundung Plants Extract by Dilution Method. *Jurnal Surya Medika*, *5*(1), 143–154. <https://doi.org/10.33084/jsm.v5i1.954>
- Octora, D. D., Teresia Marbun, R. A., & Koto, R. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pirdot (*Saurauia Vulcani* Korth.) Terhadap Bakteri *Salmonella Thypi*. *Jurnal Farmasimed (Jfm)*, *2*(1), 40–44. <https://doi.org/10.35451/jfm.v2i1.286>
- Salsabila, F. S. (2020). EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN PUCUK MERAH (*Syzygium myrtifolium Walp.*) SEBAGAI ANTIMIKROBA TERHADAP *Salmonella typhi*. 1–72.
- Tangcharoensathien, V., Mills, A., & Palu, T. (2015). Accelerating health equity: The key role of universal health coverage in the Sustainable Development Goals. *BMC Medicine*, *13*(1), 1–5. <https://doi.org/10.1186/s12916-015-0342-3>
- Tarman, K., Purwaningsih, S., Ayu, A., & Puspita, P. (2014). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bakau Hitam (*Rhizophora mucronata*) terhadap Bakteri Penyebab Diare. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, *16*(3), 249–258.
- Triwahyuono, D. A., & Hidajati, N. (2020). Uji fitokimia ekstrak etanol kulit batang mahoni (*Swietenia mahagoni* Jacq.). *UNESA Journal of Chemistry*, *9*(1), 54–57.